

DERWENT-ACC-NO: 1998-405010

DERWENT-WEEK: 199835

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Reverse F-type antenna for wireless terminal - includes impedance matching circuit which performs tuning to second frequency band, when first switching diode is turned OFF and second switching diode is turned ON

PATENT-ASSIGNEE: KOKUSAI DENKI KK[KOKZ]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0327987 (November 25, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 10163916 A 005	June 19, 1998 H04B 001/38	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 10163916A	N/A	1996JP-0327987

November 25, 1996

INT-CL (IPC): H01Q013/08, H01Q023/00 , H04B001/38

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10163916A

BASIC-ABSTRACT:

The antenna includes an electric supply pin (5) and a power supply cable (3) which are connected to the feeding point (a) of a radiation plate (1) being arranged in parallel with a ground plate (2). A short circuit pin (4) short circuits one edge of the radiation plate and the ground plate consisting of an impedance matching circuit (6). The matching circuit includes a first switching diode connected in parallel with a serial capacitor and a second switching diode connected in series with a parallel capacitor.

A pair of control circuits controls the bias voltage applied with the first and second switching diodes. When the first diode is turned ON and the second diode is turned OFF, the serial capacitor is short circuited and tuning is performed to a first frequency band assigned to the

**parallel capacitor. When
the first diode is turned OFF and the second diode is
turned ON, tuning is
performed to a second frequency band assigned to the
serial capacitor.**

**ADVANTAGE - Maintains required characteristics.
Reduces loss.**

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/10

DERWENT-CLASS: W02

EPI-CODES: W02-B02A; W02-B08C; W02-G02;

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-163916

(43)公開日 平成10年(1998)6月19日

(51)Int.Cl.[®]
H 04 B 1/38
H 01 Q 13/08
23/00

識別記号

F I
H 04 B 1/38
H 01 Q 13/08
23/00

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-327987

(22)出願日 平成8年(1996)11月25日

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 斎藤 広隆

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 佐々木 金見

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

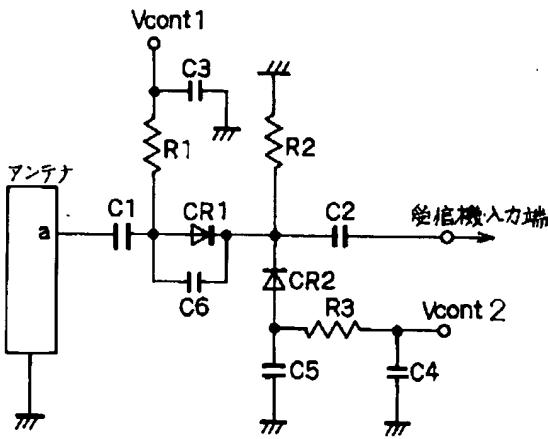
(74)代理人 弁理士 大塚 学

(54)【発明の名称】 携帯無線端末機用アンテナ

(57)【要約】

【課題】割当周波数帯域の追加が現在使用中の帯域と離れて割当てられても、携帯無線端末機のアンテナの構造や大きさを変えずに、いずれの帯域でも同等のアンテナ特性を持つように切替えできるようにする。

【解決手段】接地平板2と平行に配置された放射平板1の給電点aに接続された給電ピン5と給電ケーブル3との間に直列に切替え整合回路6を設ける。この切替え整合回路6は、スイッチングダイオードCR1と並列コンデンサC6からなる直列アームと、スイッチングダイオードCR2と直列コンデンサC5とからなる並列アームと、各ダイオードのバイアス制御回路とからなり、CR1をオン、CR2をオフにしたときC6が短絡、C5が開放されて第1の帯域に同調し、CR1がオフ、CR2がオンのときC5、C6からなる整合回路が作用して離れた第2の帯域に同調するように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 接地平板と、該接地平板に対向して並行に配置された放射平板と、該放射平板の一方の端辺部と前記接地平板とを短絡する短絡ピンと、前記放射平板の側縁部の所定の位置の給電点に給電ピンを介して接続された給電ケーブルとから構成された逆F形の携帯無線端末機用アンテナにおいて、

前記給電ピンと前記給電ケーブルとの間に、一端が前記給電ピン側に接続され他端が前記給電ケーブル側に接続された直列コンデンサと該直列コンデンサの該給電ケーブル側の端子と接地との間に接続された並列コンデンサとからなる逆L形容量リアクタンスによるインピーダンス整合回路と、前記直列コンデンサに並列接続された第1のスイッチングダイオードと、前記並列コンデンサと直列に接続された第2のスイッチングダイオードと、前記第1のスイッチングダイオードと第2のスイッチングダイオードのそれぞれのバイアス電圧を制御してオン／オフするための第1および第2のバイアス電圧制御回路とからなる切替え整合回路が挿入接続され、

前記第1のスイッチングダイオードをオンにし前記第2のスイッチングダイオードをオフにしたとき前記直列コンデンサが短絡され前記並列コンデンサが開放となって割当てられた第1の周波数帯域に同調し、前記第1のスイッチングダイオードをオフにし前記第2のスイッチングダイオードをオンにしたとき前記インピーダンス整合回路が挿入接続された状態となって前記第1の周波数帯域と離れて割当てられた第2の周波数帯域に同調するよう構成されたことを特徴とする携帯無線端末機用アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は携帯無線端末機に搭載する逆F形アンテナに関し、特に、アンテナ同調周波数を変化させる回路を付加したアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5は従来の携帯無線端末機に使用されている逆F形内蔵アンテナの概要を示す斜視図であり、図6はその反射特性例図である。図において、1は放射平板、2は接地平板、3は給電ケーブル、4は短絡ピン、5は給電ピン、aは給電点である。従来は、図5に示すような低姿勢な平面アンテナが使用され、同調周波数帯域幅（比帶域）は、反射減衰量が所定の電圧定在波比（V. S. W. R.） < 2.0 を満足する-10 dB以下となる数%程度である。図6では2%である。

【0003】図7は周波数帯域の割当例図である。近年、携帯無線端末機は、セルラー電話等のサービスエリアの拡大と端末機の低価格化、通話コストの低減に伴い、急速に普及されるようになってきた。それに伴い、必要な無線チャネルが不足し、例えば、図7のA帯とB

帯のように現在使用中の周波数帯域Aから離れた周波数帯域Bに無線チャネルが追加割り当てされることもあるようになった。

【0004】無線チャネルの追加割当が、現在使用中の周波数帯域に連続した周波数帯域であれば、アンテナの広帯域化を実現すればアンテナ特性を損なうことなく対応できるが、図7の帯域Bのように大幅に離れた周波数帯域に追加割り当てされた場合は、アンテナの広帯域化だけではアンテナ利得が劣化してしまい、良好なアンテナ特性を得ることができないという問題がある。また、アンテナの広帯域化を行わなくて帯域を切替える場合でも、良好なインピーダンス特性が得られずにミスマッチングロス（不整合損失）を生じアンテナ利得が損なわれるという問題があった。

【0005】このような従来技術の問題点を解決するため、本願出願人は、互いに離れた周波数帯域のいずれでも良好なアンテナ特性をもたせることのできる携帯無線端末機用アンテナを先に提案した（特願平8-273939号参照）。

【0006】図8は先に提案したアンテナの構造を示す斜視図であり、可変容量ダイオードとその容量を変化させるバイアス制御回路からなる直列可変容量回路7を給電ピン5と受信機入力への給電ケーブル3との間に直列に接続した携帯無線端末機用アンテナの構造例である。放射平板1、基板等の接地平板2、短絡ピン4をアンテナの基本構成とし、給電点aが、給電ピン5、アンテナ同調周波数を変化させる直列可変容量回路7、及び給電ケーブル3によって受信機入力に接続されている。

【0007】図9は図8のアンテナの回路構成例図である。可変容量ダイオードCR10に制御電圧V_{cont}を印加することによって直列静電容量値を変化させ、アンテナの共振周波数f₀を任意に制御することができるよう構成されている。但し、通常の無線端末機の内蔵アンテナでは、放射平板1の電気長D (=W+L) を所望の周波数の波長入の約4分の1に設定するが、この実施例では、無線機入力側インピーダンスとアンテナインピーダンスとを直列静電容量によって整合をとるので、所望の周波数よりも高い周波数で共振する。すなわち、アンテナ電気長Dは波長入の4分の1より短く設定されている。また、放射平板1のアンテナ給電点aの位置は、使用する可変容量ダイオードCR10の容量値によって所定の位置に定められる。

【0008】図10は可変容量ダイオードCR10のバイアス電圧を制御して容量値を変化させたときのアンテナ回路をみた反射特性例図であり、縦軸は反射減衰量を示す。最も高い周波数で共振している曲線gでは制御電圧V_{cont}が高く、低い周波数で共振している曲線cでは制御電圧V_{cont}が低い。この実施例では、可変容量ダイオードCR10とコンデンサC1によって全体の容量値を0.68 pFだけ変化させた。これにより曲線c～g

のように共振特性が変化し、共振周波数の可変幅が約100MHzであることが分かる。実際は、数十MHz程度の可変幅があればよいので、100MHzは十分な変化量といえる。また、バイアス抵抗R1は回路側に影響を与えないために高い抵抗値($k\Omega$ 位)とし、コンデンサC2は高周波パスコンデンサとして設けられているため大きい容量値である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の先に提案した構成では、図10に示すように、低い周波数に変化させたとき同調整合帯域幅が狭くなったり、周波数可変幅が十分広くとれないときがあるという問題がある。また、バリキャップ(可変容量ダイオード)は性能にばらつきがあるため周波数制御量がばらつくという問題がある。

【0010】本発明の目的は、上記先に提案した構成の問題点であるアンテナ単体では狭帯域である点、周波数を変えたとき同調整合帯域幅が狭くなる点を解決し、バリキャップを用いないで、互いに離れた周波数帯域のいずれでも良好なアンテナ特性を持たせることのできる携帯無線端末機用アンテナを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の携帯無線端末機用アンテナは、接地平板と、該接地平板に対向して並行に配置された放射平板と、該放射平板の一方の端辺部と前記接地平板とを短絡する短絡ピンと、前記放射平板の側縁部の所定の位置の給電点に給電ピンを介して接続された給電ケーブルとから構成された逆F形の携帯無線端末機用アンテナにおいて、前記給電ピンと前記給電ケーブルとの間に、一端が前記給電ピン側に接続され他端が前記給電ケーブル側に接続された直列コンデンサと該直列コンデンサの該給電ケーブル側の端子と接地との間に接続された並列コンデンサとからなる逆L形容量リアクタンスによるインピーダンス整合回路と、前記直列コンデンサに並列接続された第1のスイッチングダイオードと、前記並列コンデンサと直列に接続された第2のスイッチングダイオードと、前記第1のスイッチングダイオードと第2のスイッチングダイオードのそれぞれのバイアス電圧を制御してオン/オフするための第1および第2のバイアス電圧制御回路とからなる切替え整合回路が挿入接続され、前記第1のスイッチングダイオードをオンにし前記第2のスイッチングダイオードをオフにしたとき前記直列コンデンサが短絡され前記並列コンデンサが開放となって割当てられた第1の周波数帯域に同調し、前記第1のスイッチングダイオードをオフにし前記第2のスイッチングダイオードをオンにしたとき前記インピーダンス整合回路が挿入接続された状態となって前記第1の周波数帯域と離れて割当てられた第2の周波数帯域に同調するように構成されたことを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】上記の目的を達成するために、本発明は携帯無線端末機用の平面アンテナの給電点と給電ケーブルの間に、インピーダンス整合用の直列コンデンサC6と対接地間の並列コンデンサC5とからなる逆L形容量リアクタンス整合回路と、直列コンデンサC6と並列に接続した第1のスイッチングダイオードCR1と、並列コンデンサC5と直列に接続した第2のスイッチングダイオードCR2と、2つのスイッチングダイオードのバイアス電流制御回路とからなる切替え整合回路を挿入接続し、二つのスイッチングダイオードを交互にオン/オフすることにより、コンデンサC5とC6の逆L形容量リアクタンス整合回路を挿入したり短絡開放したりして切替えることにより、離れた二つの周波数帯域のいずれでもアンテナが共振するよう構成したことを特徴とするものである。

【0013】以下、実施例に基づいて説明する。図1に本発明の実施例の斜視図を示す。コンデンサC5とC6による逆L形容量リアクタンス整合回路と、その入り切りを行う2つのスイッチングダイオードを含む切替え整合回路6を、給電ピン5と給電ケーブル3の間に直列に接続した携帯無線機用アンテナの斜視図である。

【0014】図2は図1に示した本発明のアンテナの回路例図である。図において、R1～R3はバイアス抵抗であり、高周波特性に影響を与えないために高抵抗(数 $k\Omega$ 以上)である。コンデンサC1～C4は高周波パスコンデンサであり大きい容量値である。コンデンサC5とC6は整合用コンデンサであり、逆L形容量リアクタンス整合回路を構成する。例えば、C6=10pF、C5=5pFである。スイッチングダイオードCR1とCR2に制御電圧Vcont1、Vcont2を印加することによって一方をオンにしたとき他方をオフにして、図3(A)または同図(B)のようにコンデンサC5とC6の整合回路の入り切りを切り替える。

【0015】図3(A)は、制御電圧を、例えば、Vcont1=3V、Vcont2=0VにしてCR1をオン、CR2をオフにした場合の高周波等価回路であり、C6がCR1のオン抵抗(1Ω)で短絡されC5が開放されてアンテナと受信機入力端とが直結され、低い方の周波数帯域(A帯)に整合する。図3(B)は、制御電圧を、例えば、Vcont1=0V、Vcont2=3VにしてCR1をオフ、CR2をオンにした場合であり、C5がCR2のオン抵抗(1Ω)で接続され、C6と並列にCR1のオフ容量が付加されたインピーダンス整合回路が接続されるため高い方の周波数帯域に整合する。スイッチングダイオードのオン抵抗Rsは0.5～1.0Ωの範囲で一定であり、この条件下でアンテナの低インピーダンス側で周波数切り替えを行っているから、低損失である。

【0016】図4は本発明の切替え整合回路6をスイッチングで入り切りしたときのアンテナ回路をみた反射特

5

性例図であり、横軸は周波数、縦軸は反射減衰量を示す。この特性図より、共振特性がaからb、またはbからaに変化し、共振周波数が数十MHz変化しても帯域幅が同じであることがわかる。

【0017】この本発明の回路では、二つのダイオードを使用しているが、実際には1パッケージ2個入りのダイオードを使うことができる。また、図5の従来のアンテナの形状と図1の本発明のアンテナの形状が同じことから分かるように、従来の逆F形アンテナの構造に大幅な変更がいらない。

【0018】

【発明の効果】以上のお説明のように、本発明を実施することによって、次のような効果が得られる。

(1) 異なる二つの周波数帯域のいずれかで同調するよう整合回路を切替え制御できるので、離れた無線チャネルでも十分なアンテナ特性を保つことができる。

(2) スイッチングダイオードのオン抵抗 R_s は0.5～1.0Ωの範囲で一定であり、この条件下でアンテナの低インピーダンス側で周波数切り替えを行っているから、低損失である。

(3) 回路図では二つのダイオードを別々に記載しているが、実際には1パッケージ2個入りのダイオードを使うことができるので小形である。

(4) 従来のアンテナの構造に大幅な変更することはな

6

い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の実施例の回路図である。

【図3】図2の回路のスイッチングダイオードを交互にオン／オフした時の高周波等価回路図である。

【図4】本発明の実施例の特性例図である。

【図5】従来の逆F形アンテナの斜視図である。

【図6】従来例の特性例図である。

【図7】周波数帯域割当て例図である。

【図8】先に提案したアンテナの構造を示す斜視図である。

【図9】図8の構造の回路例図である。

【図10】図8、9の構造のアンテナの特性例図である。

【符号の説明】

1 放射平板

2 接地平板

3 給電ケーブル

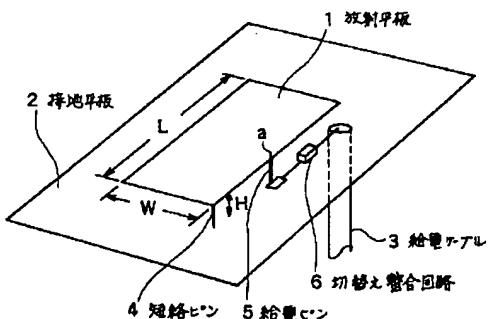
20 4 短絡ピン

5 給電ピン

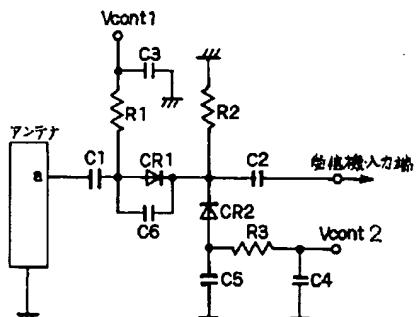
6 切替え整合回路

7 直列可変容量回路

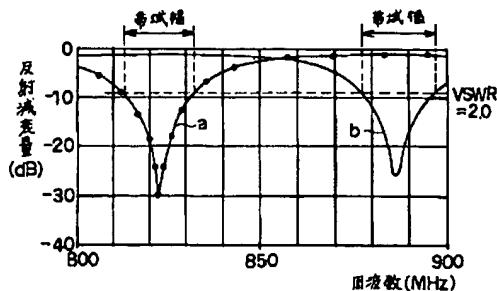
【図1】



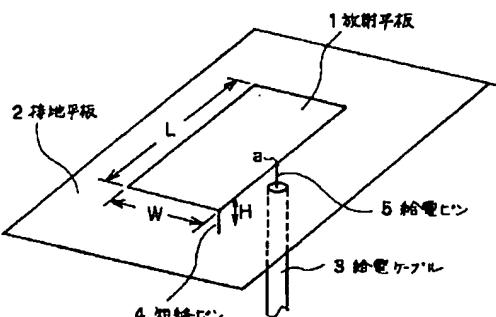
【図2】



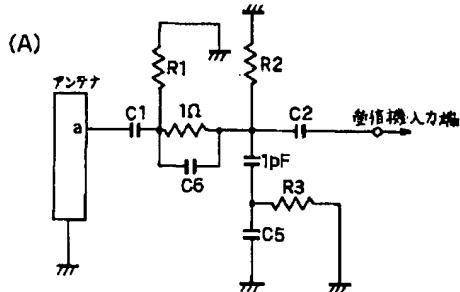
【図4】



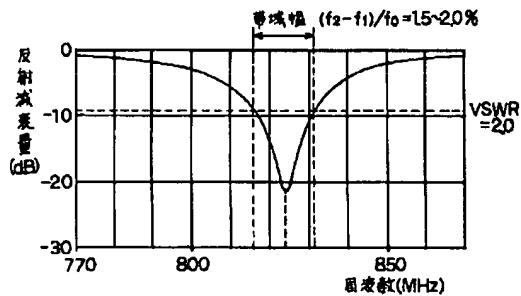
【図5】



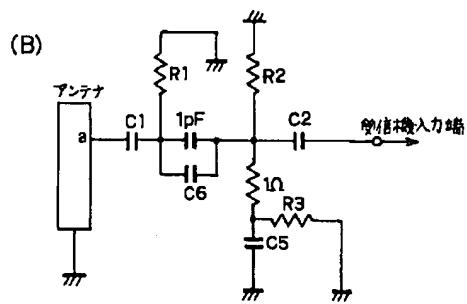
【図3】



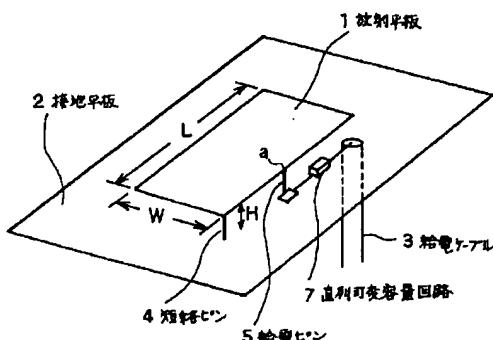
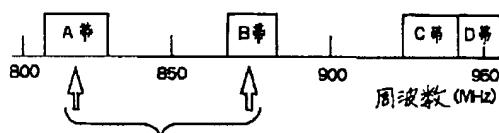
【図6】



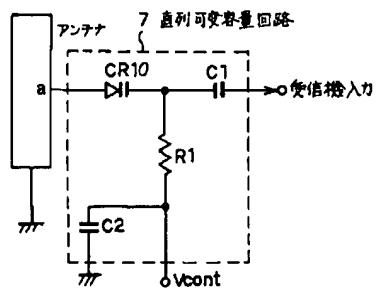
【図8】



【図7】



【図9】



【図10】

